第13卷 第6期　　昆虫学报　　Vol. 13, No. 6
1964 年 11 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　Nov., 1964

林丹 (lindane) 对粘虫血淋巴几种生理指标的影响

EFFECTS OF LINDANE ON SOME CRITERIA OF THE HEMOLYMPH IN *LEUCANIA SEPARATA*

程振衡　　刘之瑛　　钟登庆

CHENG CHEN-HENG　LIU ZHI-YING　ZHONG DENG-QING

(南开大学生物学系)

(*Department of Biology, Nankai University*)

前　　言

昆虫的血淋巴浸浴着体內各类組織和器官，是昆虫生长发育时有关物质的传递者。其生理指标的某些变化，常系有关器官机能状况的綜合反应。而探究葯剂的杀虫机理时內容常包括昆虫中毒后的征状，引起体內理化性状的改变，以及有关的組織病变等。因而近年来有的学者指出："昆虫毒理学发展的一个必然研究方向是血淋巴的診断学，正如医学上利用血液检查来診断疾病一样；昆虫中毒的性质与程度在很大程度上可以从血淋巴的变化来看出，如血淋巴中毒素的产生，酶活性的改变，氨基酸及其他內含物的变化，甚至于血細胞的变化。"(张宗炳，1962)。不少学者以不同杀虫作用的葯剂对昆虫血淋巴的影响进行了研究。Shull (1932) 曾以 34 种葯剂对一种蜚蠊 (*Periplaneta orientalis*) 进行薰蒸实驗，观察其对血細胞的影响，发現 CS_2 引起血細胞显著減少。Arnold (1952) 另以 CCl_4 等三种薰蒸剂对地中海粉螟 (*Ephestia kuhniella*) 进行研究，发現中毒后血細胞数目皆減少，但在一定限度內，虫体尙可恢复正常，同时訊为类球形細胞 (Spheroidocytes) 与恢复生命活动有关。Pilat (1935), Fisher (1936)先后以白砒等胃毒剂分别对飞蝗 (*Locusta migratoria*)及东方蜚蠊(*Blatta orientalis*)进行过研究，亦发現血細胞数目減少，血細胞的分裂异于常态。Yeager 等(1942)曾以魚藤等植物性杀虫剂对南方粘虫 (*Prodenia eridania*) 进行实驗，訊为植物性杀虫剂引起血細胞的变化不大。Jochum (1956)以 E 605 对不同目的数种昆虫进行研究，訊为虫体中毒后，血淋巴大量失水轉入消化道随同唾液吐出体外，結果致死。本文就亚致死量的林丹丙酮液处理粘虫，对血淋巴某些生理指标的变化进行了測定，以資寻求不同类型的杀虫剂引起血淋巴某些生理指标变化的規律。

材料、方法和結果

試虫为室內以玉米叶飼养的 6 龄粘虫。选取体重 0.4—0.5 克的个体作为实驗材料，处理組以 0.1% 林丹丙酮液按 10 微升/克 (体重) 計算，用微量点滴器滴于虫体胸部背板，对照組滴以等量的丙酮液；对两組試虫血淋巴的有关生理指标，于处理前和处理后 24 小时作平行对比測定。各項指标供試虫数每組为 15—25 头。測定的指标計有血淋巴的比

(本文于 1964 年 2 月 19 日收到)

重、总量、渗透压、血細胞数目及浆細胞組成百分数。

血淋巴的比重采用 Lowry 等(1945)的梯度管法。渗透压采用 Barger 等的蒸气张力法(塔魯索夫，1958)。血細胞数目为普通取样以 Tauber 等(1934)的稀释液用标准血細胞計数器测算。血淋巴总量采用 Richardson (1931)的濾紙吸附法。血涂片用 Wright 氏染液(Guyer, 1930)染色后計算每百个細胞中浆細胞数。

結果詳見表1，由之可看出林丹作用于粘虫后引起血淋巴比重加大，渗透压趋于升高，而血細胞数目及血淋巴总量皆减少，对浆細胞組成百分率无影响。

表1 0.1% 林丹对粘虫血淋巴几种生理指标的影响

指标項目 \ 結果 (M.±S.D.)	对照組		处理組	
	前	后	前	后
比重	1.027±.002 (25)	1.029±.001 (25)	1.024±.001 (25)	1.030±.001 (25)
	$P>0.1$		$P<0.01$	
渗透压(大气压)	9.413±0.109 (18)	9.023±0.695 (18)	8.795±0.845 (18)	10.78±0.835 (18)
	$P>0.02$		$P<0.01$	
血細胞数目	10032±1470 (15)	10006±1518 (15)	11062±1572 (15)	8492±1128 (15)
	$P>0.6$		$P<0.01$	
总量(毫升/100克)	—	29.22±6.61 (25)	—	25.04±5.35 (25)
	$P=0.02$			
浆細胞 %*	98.82 (15)	98.69 (15)	98.60 (15)	98.98 (15)

* 除去原始血細胞和类絳色細胞外皆計入广意的浆細胞。

討 論

昆虫維持其正常生命活动时，血淋巴有着特定的功能。粘虫經林丹作用后即刻出現呕吐现象，造成体内水分大量散失，由之相应地会引起血淋巴若干生理指标的一些变化。实驗結果表明血淋巴总量降低，比重增加，渗透压趋于上升，这些变化說明虫体内水分的传递方向发生了改变，中毒后經口大量散失的水分，首先得由血淋巴取得补充，因而引起体内水分平衡失常。

昆虫血淋巴的比重可由許多因素所左右，除上述水分外，蛋白質含量有着重要的意义。昆虫一般血淋巴比重与蛋白質含量成正相关(Patton, 1962)，而这些变化又与血淋巴的渗透压相联系，因而試虫上述指标的变化，除直接与虫体内水分传递方向发生变化有关外，尙須考虑試虫中毒后血淋巴蛋白質发生的变化。

用药后影响所测虫体内血細胞的数目有若干因素：其一，在血淋巴含水量减少时血細胞可能附着在各种器官組織的表面，不再在血淋巴中成游离状态，因而影响所测結果。

另一方面即受葯剂作用后确使虫体內的血細胞受到破坏，致測得数字减少。試虫用葯后观察到其血涂片內非細胞結构的碎屑顆粒物質显著增多，此系葯剂作用后虫体內部分血細胞解体的現象（图 1：A，B）。因此試虫用葯后所測血細胞数目減少确系葯剂破坏血細胞的結果。林丹破坏血細胞的作用是值得注意的，因为測算昆虫血細胞数目时与其血淋巴中水分含量也还有另一种相关性，即随血淋巴中含水量的減少而增加了血細胞的密度，則測得数字相应增高（Lee, 1961）；而粘虫經林丹作用后測得血細胞数値的变化是血淋巴处于失水条件下的相对值。显然林丹破坏血細胞的能力远过于此。

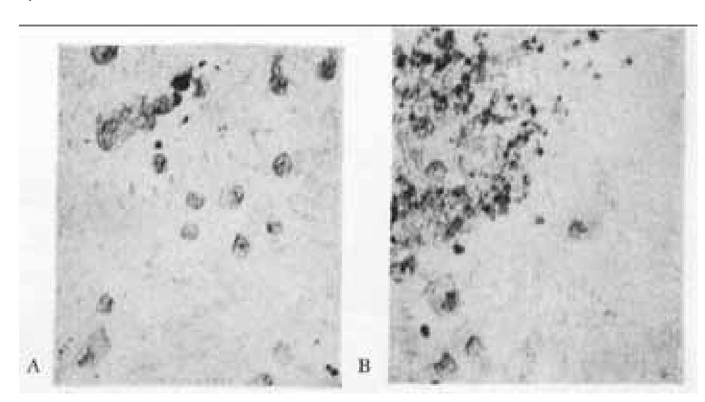


图 1　同一試虫用葯后 8 小时及 24 小时涂片观察：
A. 用葯后 8 小时；　B. 用葯后 24 小时。

昆虫各类血細胞的組成与其所处的生长发育期有关，粘虫經林丹作用后浆細胞組成尚未发生变化，但血細胞发生的組織病变尚待进一步研究。

参　考　文　献

张宗炳 1962。杀虫葯剂与昆虫的生理代谢。昆虫学报，**11**(3):291—304。

塔鲁索夫 1958。生物液体的滲透压。見普通生物物理学实驗指导，第一册，20—25 頁。

Arnold, J. W. 1952. Effects of certain fumigants on hemocytes of the Mediterranean flour moth, *Ephestia kuhniella* Zell. *Can. J. Zool.* **30**:365—74.

Fisher, R. A. 1936. The effect of a few toxic substances upon the total blood cell count in the cockroach, *Blatta orientalis* L. *Ann. Ent. Soc. Am.* **29**:335—40.

Guyer, M. F. 1930. Wright's stain for blood. in Animal Microbiology, third edition. p. 113.

Jochum, F. 1956. Changes in the reaction chains in the insect organism caused by diethyl-*p*-nitrophenyl thiophosphate. *Hofchen-Briefe* **IX**: 289—348.

Lee, R. M. 1961. The variation of blood volume with age in the desert locust, *Schistocerca gregaria*. *J. Ins. Physiol.* **6**:36—51.

Lowry, C. H. & T. H. Hunter 1945. The determination of serum protein concentration with a gradient tube. *J. Biol. Chem.* **159**:467—74.

Patton, R. L. 1962. The specific gravity of insect blood and its application to physiological problems. *J. Ins. Physiol.* 8:537—44.

Pilat, M. 1935. The effects of intestinal poisoning on the blood of *Locusta migratoria*. *Bull. Ent. Res.* **26**:283—92.

Richardson, C. H., R. C. Burdette, & C. W. Eagleson 1931. The determination of the blood of insect larvae. *Ann. Ent. Soc. Am.* **24**:503—7.

Shull, W. E., et al. 1932. Some effects of certain toxic gases on the blood of the cockroach, *Periplaneta orientalis*. *J. Econ. Ent.* **25**:1070—2.

Tauber, O. E. & J. F. Yeager 1934. On the total blood cell count of the field cricket, *Gryllus assimilis pennsylvanicus* Burm. *Iowa State College J. Sci.* **9**:13—24.

Yeager, J. F. & S. C. Munson 1942. Changes induced in the blood cells of the southern armyworm (*Prodenia eridania*) by the administration of poisons. *J. Agr. Res.* **64**:307—32.